

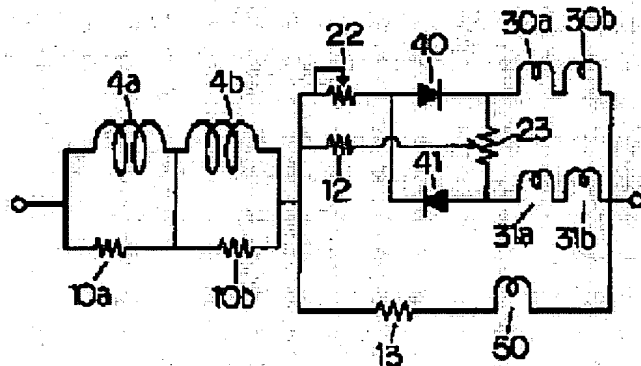
DEFLECTION YOKE

Patent number: JP11167884
Publication date: 1999-06-22
Inventor: NISHIWAKI KAZUTAKA; SUGISHIMA TETSUYA
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
- **international:** H01J29/76
- **europaean:**
Application number: JP19970333861 19971204
Priority number(s):

Abstract of JP11167884

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the quality of an image by connecting the connecting points of two pairs of correction coils and each diodes with a variable resistor, connecting the center point of the variable resistor to a vertical deflection coil, and arranging an inductor coil in a bypass circuit connected in parallel to these correction coil circuits.

SOLUTION: Divided current flowing to first and second correction coils 30a, 30b and third and fourth correction coils 31a, 31b from vertical deflection coils 4a, 4b is differentially varied by operating a variable terminal of a variable resistor 23 to correct YH cross mis-convergence. Since divided current is not through diode 40, 41, the generation of eight letter-shaped cross mis-convergence based on turn on voltage is prevented. Although YH mis-convergence at the top end and bottom end on the screen are corrected at the same time by operating the variable resistor 22, and in this case, the parallel circuit is agreed with the time constant of the first and second correction coils 30a, 30b with an inductor coil 50 connected in series to bypass resistance 13 to prevent YH crack mis-convergence.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-167884

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月22日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 J 29/76

識別記号

F I

H 0 1 J 29/76

D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-333861

(22) 出願日 平成9年(1997)12月4日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 西脇 一敬

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 杉島 哲也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

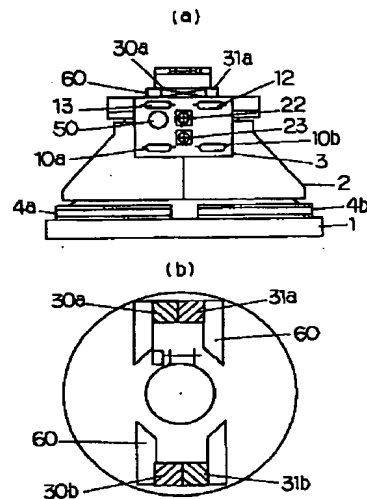
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 偏向ヨーク

(57) 【要約】

【課題】 8の字クロスミスコン、および画面上端でのYHワレミスコンを発生させないYH補正回路を備えた偏向ヨークを提供することを目的とする。

【解決手段】 偏向ヨークのYH補正回路に対して、バイパス抵抗に直列にインダクターを配設し、また画面上側を補正する補正コイルとダイオードの接続点および画面下側を補正する補正コイルとダイオードの接続点との間に可変抵抗器を配設し、また、各々のダイオードの片方端を接続し、その点と垂直コイルの間に可変抵抗器を配設し、補正コイル全体に流れる電流を調整し、YHクロスミスコンと画面上側、下側のYHミスコンとを同時に補正する。



- | | |
|----------------|----------------|
| 1 セパレーター | 13 バイパス抵抗 |
| 2 コア | 22, 23 可変抵抗器 |
| 3 基板 | 30a, 30b 補正コイル |
| 4a, 4b 垂直偏向コイル | 31a, 31b 補正コイル |
| 10a, 10b 磁板 | 50 インダクターコイル |
| 12 抵抗 | 60 磁性片 |

【特許請求の範囲】

【請求項1】 インライン配置の3本の電子銃を有するカラー受像管に装着されるコイルボビンと、コイルボビンに設けられ、前記カラー受像管のネック部から発せられる電子ビームを偏向する磁界を発生する水平偏向コイルおよび垂直偏向コイルとからなる偏向ヨークであって、前記コイルボビンのネック部側に上、下位置に一对の補正コイル装置を設け、各補正コイル装置は上、下に対向して配設された第1、第2のコ字状磁性片の第1のコ字状磁性片に巻回された第1、第3の補正コイルと第1、第3の補正コイルと上、下に対向するように第2のコ字状磁性片に巻回された第2、第4の補正コイルを備え、前記第1、第2の補正コイルを直列接続し、また前記第3、第4の補正コイルを直列接続し、第1、第2の補正コイルの直列接続の一方端には正、負のうちの一方の垂直偏向電流の流れのみを許すダイオードを介して第1の可変抵抗器の一方端と接続し、また第3、第4の補正コイルの直列接続の一方端にも正、負のうちの他方の垂直偏向電流の流れのみを許すダイオードを介して第1の可変抵抗器の一方端と接続し、第1の可変抵抗器の他方端は垂直偏向コイルと接続し、また前記第1、第2の補正コイルの直列接続と前記第3、第4の補正コイルの直列接続の各々のダイオード接続点の間に第2の可変抵抗器を配設し、その中点は抵抗を介して垂直偏向コイルと接続し、また前記第1、第2の補正コイルの直列接続と前記第3、第4の補正コイルの直列接続を並列に配設した他方の接続点と垂直偏向コイルの間にインダクターコイルと抵抗を配設したことを特徴とする偏向ヨーク。

【請求項2】 前記第1の可変抵抗器により第1、第2の補正コイルおよび第3、第4の補正コイルに流れる正、負の垂直偏向電流を可変し、画面上下端Red、Blue縦線の横方向のコンバーゼンスのズレを調整し、また前記第2の可変抵抗器により第1、第2の補正コイル、および第3、第4の補正コイルに流れる垂直偏向電流を差動的に可変し、画面Red、Blue縦線の交差状のコンバーゼンスのズレを調整できるようにしたことを特徴とする請求項1記載の偏向ヨーク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インライン配置の3本の電子銃から発射される電子ビームの動集が、各々一对の水平、垂直偏向コイルによる偏向磁界で自動的に行われるセルフコンバーゼンス方式カラー受像管に装着し使用される偏向ヨークに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般にセルフコンバーゼンス方式のカラー受像管に装着される偏向ヨークにおいては、その組立精度、また装着されるカラー受像管との相性により種々のミスコンバーゼンスが発生する。図5は従来のYHミスコンを示す図、図6は従来のYHクロスミスコンを示す

図である。その中で、特に垂直偏向における縦線の赤色発光系電子ビーム（以下赤ビームと呼ぶ）Rと、青色発光系電子ビーム（以下青ビームと呼ぶ）Bとの間で生じる横方向のミスコンバーゼンスにおいて、図5の

(a)、(b)に示すように画面上、下で同方向のコンバーゼンスのズレ（以下YHミスコンと呼ぶ）と、図6の(a)、(b)に示すように、画面上、下で逆方向の交差状のコンバーゼンスのズレ（以下YHクロスミスコンと呼ぶ）が修正が必要である。従来このような前記YHミスコンとYHクロスミスコンを補正する手段として、偏向ヨークのコイルボビンのネック部に、一对の補正コイルを配設し、その発生する磁界でYHミスコン、およびYHクロスミスコンを補正するものがある。

【0003】 図7(a)にそのようなYHミスコン、YHクロスミスコンを補正する手段を備えた従来の偏向ヨークの回路図、図7(b)に同補正コイル図を示す。図7(a)において、2個のコイルで構成される垂直偏向コイル4a、4bは互いに直列に接続されている。これらの両端には、抵抗10a、10bの直列回路が並列に接続されている。さらに、垂直偏向コイル4bと抵抗10bの接続点からは、可変抵抗器20と正、負のうちの一方の垂直偏向電流の流れのみを許すダイオード40と補正コイル30a、30bを直列に接続したもの、また可変抵抗器21と正、負のうちの他方の垂直偏向電流の流れのみを許すダイオード41と補正コイル31a、31bを直列に接続したもの、またバイパス抵抗11、前記各々を並列に接続したものが接続されている。

【0004】 また図7(b)に示すように補正コイル30a、30bおよび補正コイル31a、31bは上下に対向する一对の磁性片60に同時に巻線され、画面上側では補正コイル30a、31bが、画面下側では補正コイル31a、31bが動作し、各々同方向の磁界を発生するように配線されている。

【0005】 図8は従来の垂直偏向回路に流れる電流波形図、図9は従来のYHワレミスコンを示す説明図、図10は従来のダイオードがONしない部分を示す説明図、図11は従来の8の字状クロスミスコンを示す説明図である。前記のような構成の回路において、図8のa部の実線部分に示すように画面上側に変更する電流が流れる場合、ダイオード40の両端電圧がそのしきい値に達すると、ダイオード40がONし補正コイル30a、30bに電流が流れる。その時、可変抵抗器20の可変端子の位置を垂直偏向コイル側、つまりその抵抗値が大きくなる方向に移動させると、補正コイル30a、30bに流れる電流が小さくなり、垂直偏向コイル本体のYHミスコンが出現し、画面上側のYHミスコンは図5(a)のような赤ビームが青ビームに対して左側にずれるミスコン（以下、YHピンミスコンと呼ぶ）となる。また逆に、可変抵抗器20の可変端子の位置をダイオード40側、つまりその抵抗値が小さくなる方向に移動さ

せると、補正コイル30a、30bに流れる電流が大きくなり、垂直偏向コイル本体のYHミスコンが補正され画面上側のYHミスコンは図5(b)のような赤ビームが青ビームに対して右側にずれるミスコン(以下、YHパレルミスコンと呼ぶ)となる。

【0006】また前記とは逆に、図8のb部の点線部分に示すような画面下側に偏向する電流が流れる場合は、ダイオード41がONし、可変抵抗器21の操作により、前記同様に画面下側のYHミスコンを調整することができる。このように、従来の方法はYHミスコン、YHクロスミスコンを画面上側、下側で各々独立して調整する方法であった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記したような従来のYHミスコン、YHクロスミスコンを補正する手段を備えた偏向ヨークでは、画面上側最上端の局部的なYHワレミスコン、および画面縦線赤ビーム、青ビームの8の字状ミスコンを発生させるという問題があった。

【0008】例えば、図8のc部に示すように、画面上側の最上端部は垂直偏向電流のリトレース期間の終点に位置しており、このリトレース期間の急激な電流変化のなかで図7(a)のダイオード40はONし、補正コイル30a、30bに電流が流れるが、補正コイル30a、30bの構成するインダクタンスと、バイパス抵抗11によるR-L並列回路の過渡応答により、時定数の大きいインダクタンス側、即ち補正コイル30a、30bに電流が流れにくくなり、図9に示すように画面上側の最上端部のYHが補正されない現象、いわゆるYHワレミスコンが発生する。

【0009】また、画面上側、下側各々の独立補正を行うためにダイオードで垂直偏向電流を整流しているため、その特性上図10に示すように、ダイオードがONしない、いわゆる画面上で補正の効かない部分が発生する。これは、図6の(a)、(b)に示すようなYHクロスミスコンの量が多い場合、その部分は補正されず図11(a)、(b)に示すように画面中間部分にミスコンの残ったいわゆる8の字状のクロスミスコンとなり、画像品位を著しく悪化させている。

【0010】そこで本発明は、上記した従来技術の問題点を解決し、高品位な画像性能を得られる偏向ヨークを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、インライン配置の3本の電子銃を有するカラー受像管に装着されるコイルボビンと、コイルボビンに設けられ、前記カラー受像管のネック部から発せられる電子ビームを偏向する磁界を発生する水平偏向コイルおよび垂直偏向コイルとからなる偏向ヨークであって、前記コイルボビンのネック部側に上、下位置に一对の補正コイル装置を設け、各補

正コイル装置は上、下に対向して配設された第1、第2のコ字状磁性片の第1のコ字状磁性片に巻回された第1、第3の補正コイルと第1、第3の補正コイルと上、下に対向するように第2のコ字状磁性片に巻回された第2、第4の補正コイルを備え、前記第1、第2の補正コイルを直列接続し、また前記第3、第4の補正コイルを直列接続し、第1、第2の補正コイルの直列接続の一方端には正、負のうちの一方の垂直偏向電流の流れのみを許すダイオードを介して第1の可変抵抗器の一方端と接続し、また第3、第4の補正コイルの直列接続の一方端にも正、負のうちの他方の垂直偏向電流の流れのみを許すダイオードを介して第1の可変抵抗器の一方端と接続し、第1の可変抵抗器の他方端は垂直偏向コイルと接続し、また前記第1、第2の補正コイルの直列接続と前記第3、第4の補正コイルの直列接続の各々のダイオード接続点の間に第2の可変抵抗器を配設し、その中点は抵抗を介して垂直偏向コイルと接続し、また前記第1、第2の補正コイルの直列接続と前記第3、第4の補正コイルの直列接続を並列に配設した他方の接続点と垂直偏向コイルの間にインダクターコイルと抵抗を配設した。

【0012】この構成により、高品位な画像性能を得られる偏向ヨークを実現できる。

【0013】

【発明の実施の形態】請求項1の発明は、インライン配置の3本の電子銃を有するカラー受像管に装着されるコイルボビンと、コイルボビンに設けられ、前記カラー受像管のネック部から発せられる電子ビームを偏向する磁界を発生する水平偏向コイルおよび垂直偏向コイルとからなる偏向ヨークであって、前記コイルボビンのネック部側に上、下位置に一对の補正コイル装置を設け、各補正コイル装置は上、下に対向して配設された第1、第2のコ字状磁性片の第1のコ字状磁性片に巻回された第1、第3の補正コイルと第1、第3の補正コイルと上、下に対向するように第2のコ字状磁性片に巻回された第2、第4の補正コイルを備え、前記第1、第2の補正コイルを直列接続し、また前記第3、第4の補正コイルを直列接続し、第1、第2の補正コイルの直列接続の一方端には正、負のうちの一方の垂直偏向電流の流れのみを許すダイオードを介して第1の可変抵抗器の一方端と接続し、また第3、第4の補正コイルの直列接続の一方端にも正、負のうちの他方の垂直偏向電流の流れのみを許すダイオードを介して第1の可変抵抗器の一方端と接続し、第1の可変抵抗器の他方端は垂直偏向コイルと接続し、また前記第1、第2の補正コイルの直列接続と前記第3、第4の補正コイルの直列接続の各々のダイオード接続点の間に第2の可変抵抗器を配設し、その中点は抵抗を介して垂直偏向コイルと接続し、また前記第1、第2の補正コイルの直列接続と前記第3、第4の補正コイルの直列接続を並列に配設した他方の接続点と垂直偏向コイルの間にインダクターコイルと抵抗を配設した。

【0014】請求項2の発明は、前記第1の可変抵抗器により第1、第2の補正コイルおよび第3、第4の補正コイルに流れる正、負の垂直偏向電流を可変し、画面上下端Red、Blue縦線の横方向のコンバーゼンスのズレを調整し、また前記第2の可変抵抗器により第1、第2の補正コイル、および第3、第4の補正コイルに流れる垂直偏向電流を差動的に可変し、画面Red、Blue縦線の交差状のコンバーゼンスのズレを調整できるようにした。

【0015】上記構成としたことで、画面上側最上端のYHワレミスコンを解消し、またダイオードを介さずにYHクロスミスコンを補正できることから、8の字状クロスミスコンを抑制することができ、これにより偏向ヨークによる画像品質を著しく向上させることができ、またカラー受像管との組み合わせ生産においても、カラー受像管のバラツキを吸収し、生産性の向上が図れる。

【0016】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1(a)は本発明の一実施の形態における偏向ヨークの上面図、図1(b)は同偏向ヨークの背面図、図2は同偏向ヨークの回路図、図3および図4は同偏向ヨークの補正コイルの説明図である。なお図3および図4は図8中a部の実線で示す垂直偏向電流が流れた時の画面上側偏向時における補正コイルから発生される磁束、およびそのときの画面上側垂直軸上の縦線のコンバーゼンスの状態を示している。

【0017】図1において、1はセパレーター、2はコア、3は基板である。垂直偏向コイル4a、4bは、サドル形を成しており、2個のコイルで構成されている。10a、10bは垂直偏向コイル4a、4bに並列接続されている抵抗、22、23は補正コイルに流れる電流を調整する可変抵抗器、12は可変抵抗器23に流れる電流を制御する抵抗、13はバイパス抵抗、50はインダクターコイル、40は画面上側偏向時の電流のみを通するダイオード、41は画面下側偏向時の電流のみを通するダイオード、30a、30bは一方向に4極磁界を発生する補正コイル、31a、31bは他方向に4極磁界を発生する補正コイルで、2個のコイルが直列に接続された各々の補正コイルを並列に接続されている。

【0018】以上のような構成において、図8中aの実線部分の垂直偏向電流が流れたとき、つまり画面上側偏向時の場合の動作について説明する。まず、垂直偏向電流は垂直偏向コイル4a、4bを通り、可変抵抗器22側、抵抗12側、またバイパス抵抗13側に分流するが、この時可変抵抗器22の先にあるダイオード40はそのONするためのしきい値(例えば、0.7V以下、これをターンオン電圧と呼ぶ)と電子ビームが垂直偏向方向の略中間部まで偏向された時に掛かる電圧と一致するように設定されているため、偏向直後はダイオード40がONせず、可変抵抗器22側には電流は流れない。

【0019】ここで、抵抗12側に分流した電流は、可

変抵抗器23に入る。可変抵抗器23の可変端子が中点にあるときは補正コイル30a、30b、補正コイル31a、31bに流れる電流は等しい。そのため、図3(a)に示すように補正コイル30a、30b、および補正コイル31a、31bの発生する磁束も等しくなり、図3(b)に示すように画面上側の縦線ミスコンは変化しない。

【0020】次に、可変抵抗器23の可変端子の位置を補正コイル30a、30b側に移動させたとき、補正コイル30a、30b側の抵抗が小さくなる。このため、垂直偏向電流は補正コイル31a、31bに流れる電流より、補正コイル30a、30bに流れる電流が大きくなる。そのため、図3(c)に示すように補正コイル30a、30bの発生する磁束が補正コイル31a、31bの発生する磁束より大きくなり、図3(d)に示すように画面上側の縦線ミスコンは、画面中央部より、画面上端部にかけて、赤ビームが青ビームに対して右側にずれるYHクロスミスコンとなる。

【0021】また、可変抵抗器23の可変端子の位置を補正コイル31a、31b側に移動させたとき、補正コイル31a、31b側の抵抗が小さくなる。このため、垂直偏向電流は補正コイル30a、30bに流れる電流より、補正コイル31a、31bに流れる電流が大きくなる。そのため、図3(e)に示すように補正コイル31a、31bの発生する磁束が補正コイル30a、30bの発生する磁束より大きくなり、図3(f)に示すように画面上側の縦線ミスコンは、画面中央部より、画面上端部にかけて、赤ビームが青ビームに対して左側にずれるYHクロスミスコンとなる。

【0022】このように、可変抵抗器23の可変端子の位置を操作することにより、補正コイル30a、30bおよび補正コイル31a、31bに流れる電流を差動的に変化させ、YHクロスミスコンを補正することができる。また、YHクロスミスコンの補正にダイオード40を介さないため、画面中央部より補正を動作させることができるので、補正されない部分の残った8の字状のクロスミスコンは発生しない。図8中bのような垂直偏向電流の流れる、つまり画面下側偏向の場合は、前記と電流方向が逆となるため、補正コイルの発生する磁界が前記と逆方向となることから、可変抵抗器23の可変端子の位置を操作することにより、画面全体に渡ってのYHクロスミスコンの補正とすることができる。

【0023】次に、ダイオード40の両端電圧がターンオン電圧に達し、ダイオード40がONした場合、分流された垂直偏向電流の一部は可変抵抗器22を通して、補正コイル30a、30bに流れる。ここで、可変抵抗器22の可変端子の位置を補正コイル30a、30b側に移動させたとき、可変抵抗器22の抵抗値は大きくなるため、垂直偏向電流はバイパス抵抗13側に多く流れ、補正コイル30a、30bに流れる量は小さくなる。

そのため、図4(a)に示すように補正コイル30a、30bの発生する磁界は小さくなり、YH補正が効かないため垂直偏向コイル4a、4b本体のミスコンが残り、図4(b)に示すように画面上端で赤ビームが青ビームに対して左側に位置するYHピンミスコンとなる。

【0024】また、可変抵抗器22の可変端子の位置を垂直偏向コイル4a、4b側に移動させたとき、可変抵抗器22の抵抗値は小さくなるため、垂直偏向電流の補正コイル30a、30bに流れる量は大きくなる。そのため、図4(c)に示すように補正コイル30a、30bの発生する磁界は大きくなり、YH補正が大ききく効くため、図4(b)に示すように画面上端で赤ビームが青ビームに対して右側に位置するYHパレルミスコンとなる。

【0025】同様にして、図8中bのような垂直偏向電流の流れる、つまり画面下側偏向の場合は、ダイオード41がONし、前記と同じ可変抵抗器22の可変端子の位置の操作により、補正コイル31a、31bに流れる電流、およびその発生する磁界を調整できる。補正コイル31a、31bの発生する磁界は、ダイオード41の整流により補正コイル30a、30bの発生する磁界と同じ方向である。つまり、可変抵抗器22の可変端子の位置の操作により、画面上端、画面下端のYHミスコンを同時に補正することができる。

【0026】前記のYHミスコン補正の場合、画面上側の最上端は図8のc部に示すように、垂直偏向電流のリトレース期間の終点に位置しており、このリトレース期間の急激な電流変化のなかで図1のダイオード40はONし、補正コイル30a、30bに電流が流れるが、補正コイル30a、30bの構成するインダクタンスと、バイパス抵抗11によるR-L並列回路の過渡応答により、時定数の大きいインダクタンス側、即ち補正コイル30a、30bに電流が流れにくくなり、図9に示すように画面上側の最上端部のYHが補正されない現象、いわゆるYHワレミスコンが発生する。そのため、補正コイル30a、30bのインダクタンスとバイパス抵抗11の構成する並列回路の時定数を一致させるよう、バイパス抵抗11に直列にインダクターコイル50を配設する。これにより、垂直偏向電流のリトレース直後の局所的な電流変化を抑えることができ、YHワレミスコンを解消することができる。本偏向ヨークによる実験では、インダクターコイル50は180μHであった。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、従来からYH補正機能を備えた偏向ヨークの課題であった画面上端でのミスコン、また縦線の8の字ミスコンを改善することができ、近年著しく厳しくなってきたコンピューターディスプレイ装置のコンバーゼンス規格に対応できる高品位なインライン型カラー受像管用偏向ヨークを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)本発明の一実施の形態における偏向ヨークの上面図

(b)本発明の一実施の形態における偏向ヨークの背面図

【図2】本発明の一実施の形態における偏向ヨークの回路図

【図3】本発明の一実施の形態における偏向ヨークの補正コイルの説明図

【図4】本発明の一実施の形態における偏向ヨークの補正コイルの説明図

【図5】従来のYHミスコンを示す図

【図6】従来のYHクロスミスコンを示す図

【図7】(a)従来の偏向ヨークの回路図

(b)従来の補正コイル図

【図8】従来の垂直偏向回路に流れる電流波形図

【図9】従来の従来のYHワレミスコンを示す説明図

【図10】従来のダイオードがONしない部分を示す説明図

【図11】従来の8の字状クロスミスコンを示す説明図

【符号の説明】

1 セバレーター

2 コア

3 基板

4a、4b 垂直偏向コイル

10a、10b 抵抗

11 バイパス抵抗

12 抵抗

13 バイパス抵抗

20、21、22、23 可変抵抗器

30a、30b 補正コイル

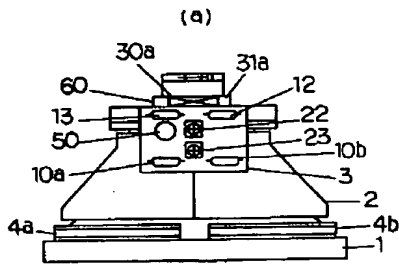
31a、31b 補正コイル

40、41 ダイオード

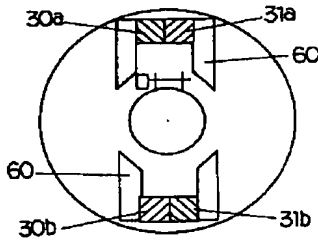
50 インダクターコイル

60 磁性片

【図1】

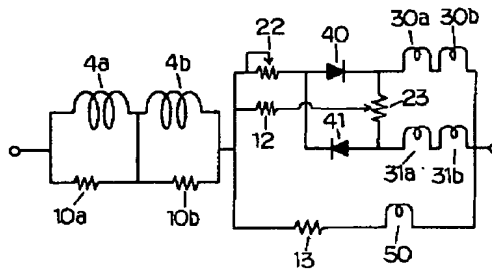


(b)



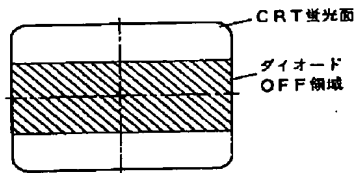
- 1 セパレーター
2 コア
3 基板
4a, 4b 垂直偏向コイル
10a, 10b 抵抗
12 抵抗
13 バイパス抵抗
22, 23 可変抵抗器
30a, 30b 補正コイル
31a, 31b 補正コイル
50 インダクターコイル
60 磁性片

【図2】

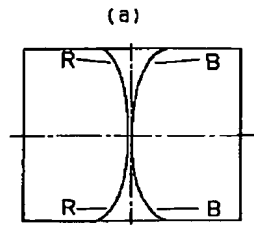


4b 垂直偏向コイル
40, 41 ダイオード

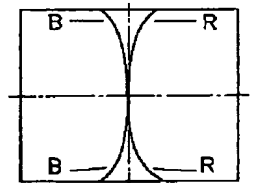
【図10】



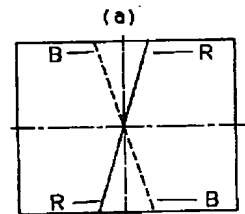
【図5】



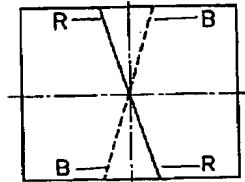
(b)



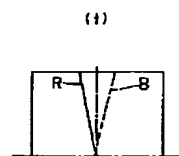
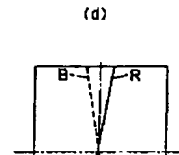
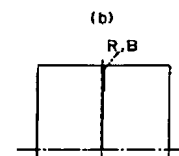
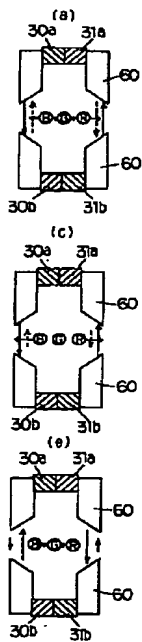
【図6】



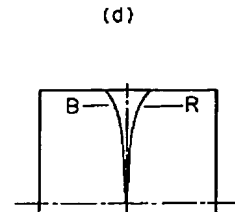
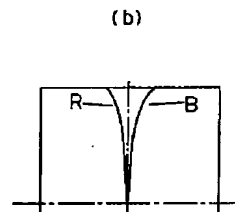
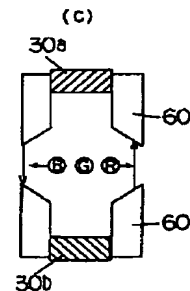
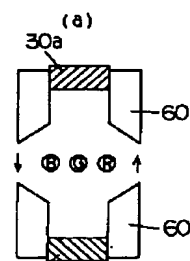
(b)



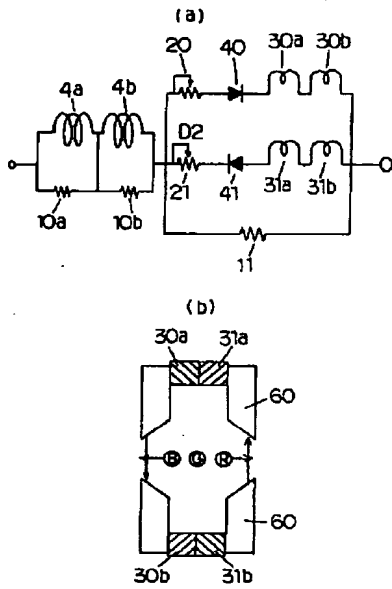
【図3】



【図4】

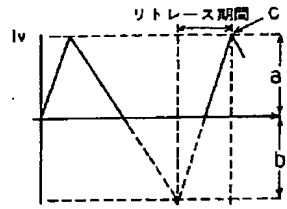


【図7】

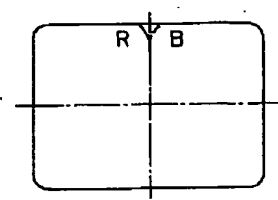


11 バイパス抵抗
20, 21 可変抵抗器

【図8】



【図9】



【図11】

